



PATENT
2950-0269P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Gab Jae LEE Conf.: Unknown
Appl. No.: 10/606,382 Group: Unknown
Filed: June 26, 2003 Examiner: UNKNOWN
For: METHOD FOR CONTROLLING OPTICAL POWER
LEVEL

L E T T E R

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

July 21, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
KOREA	10-2002-0035886	June 26, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By 
Joseph A. Kolasch, #22,463

JAK/clb
2950-0269P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment(s)

Birch, Stewart et al.
(703) 205-8000
2950-0269P
10/606,382

1.0b 1

6/24/03



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0035886
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 06월 26일
Date of Application JUN 26, 2002

출원인 : 주식회사 히타치엘지 데이터 스토리지 코리아
Applicant(s) HITACHI-LG DATA STORAGE KOREA, INC.



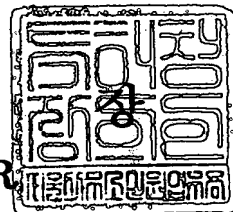
2003 06 24
 년 월 일

특

허

청

COMMISSIONER





919980002507



10111010000000000000



0000029000

방 식 심 사 란	담	당	심	사	관

【서류명】 특허출원서

【권리구분】 특허

【수신처】 특허청장

【참조번호】 0002

【제출일자】 2002.06.26

【발명의 국문명칭】 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법

【발명의 영문명칭】 Method for setting the reference power in optical disc
driver

【출원인】

【명칭】 주식회사 히타치엘지 데이터 스토리지 코리아

【출원인코드】 1-2001-002645-1

【대리인】

【성명】 박래봉

【대리인코드】 9-1998-000250-7

【포괄위임등록번호】 2001-017492-1

【발명자】

【성명의 국문표기】 이갑재

【성명의 영문표기】 LEE, Gab Jae

【주민등록번호】 720915-1120512

【우편번호】 670-803

【주소】 경상남도 거창군 거창읍 대동리 112-23번지

【국적】 KR

【취지】 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.

대리인

박래봉 (인)

【수수료】

【기본출원료】	18	면	29,000	원
【가산출원료】	0	면	0	원
【우선권 주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	0	항	0	원
【합계】			29,000	원

【첨부서류】 1. 요약서· 명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은, 광디스크 장치에서 기준 파워 설정방법에 관한 것으로, 레이저로 전압을 공급하는 전압공급부와 마이컴으로부터 인가되는 옴셋값을 전압신호로 변환하여 상기 전압공급부로 출력하는 옴셋값 변환출력부가 구비되어, 각 동작에 필요한 레이저 파워를 설정하기 위한 기준 파워를 설정하는 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법에 있어서, 상기 옴셋값 변환출력부의 옴셋값을 순차적으로 증가시키면서 상기 전압공급부의 출력전압이 발생하는지를 판단하는 1단계; 및 상기 전압공급부에 출력전압이 발생하는 때에, 상기 옴셋값 변환출력부에 인가된 옴셋값을 기준 파워 설정용 옴셋값으로 설정하는 2단계를 포함하여 이루어져, 각 동작을 수행하기 위한 레이저 파워를 설정하기 위해 필요한 기준 파워 설정용 옴셋값을 보다 정확하게 계산하고, 이 기준 파워 설정용 옴셋값에 근거하여 각 동작에 필요한 최적의 레이저 파워를 설정하는 것이 가능하게 되는 매우 유용한 발명이다.

【대표도】

도 5

【색인어】

광디스크 장치, 옴셋, 레이저 파워 셋팅, 기준 파워, FPDO

【명세서】

【발명의 명칭】

광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법 {Method for setting the reference power in optical disc driver}

【도면의 간단한 설명】

- <1> 도 1은 일반적인 광디스크 장치에서 RF IC의 자동 파워 제어동작을 설명하기 위한 구성도이고,
- <2> 도 2는 종래의 기준 파워 설정용 읍셋값을 구하는 일반적인 방법을 설명하기 위한 그래프이고,
- <3> 도 3은 종래의 기준 파워 설정용 읍셋값을 구하는 다른 방법을 설명하기 위한 그래프이고,
- <4> 도 4는 본 발명에 따른 기준 파워 설정방법을 설명하기 위한 그래프이고,
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 기준 파워 설정방법 및 이 설정된 기준 파워를 근거로 원하는 레이저 파워를 설정하는 방법에 대한 동작 흐름도이고,
- <6> 도 6은 도 4에 도시한 출력전압의 그래프에서 과도영역에서의 출력전압 궤적을 도시한 그래프이고,
- <7> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정 방법 및 이 설정된 기준 파워를 근거로 원하는 레이저 파워를 설정하는 방법에 대한 동작 흐름도이다.

<8> ※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

<9> 10 : RF IC 20 : 픽업

<10> 101 : 레벨시프트회로 102 : DAC

<11> 103 : OP 앰프

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<12> 본 발명은, 광디스크 장치에서 각 동작에 필요한 레이저 파워를 설정할 때 기준이 되는 기준 파워를 설정하는 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법에 관한 것이다.

<13> 일반적으로 광디스크 장치는 레이저를 이용하여 CD(Compact Disc), DVD(Digital Versatile Disc)와 같은 광디스크에 데이터를 기록하거나 기록된 데이터를 재생하는 것이다.

<14> 상기 레이저의 파워는 통상 최초 레이저 파워 셋팅시에 설정된 후 RF(Radio Frequency) IC 내의 파워 제어회로(APC : Automatic Power Control)에 의해 일정하게 유지 출력된다.

<15> 도 1은 상기 파워 제어회로의 자동 파워 제어 동작을 설명하기 위한 구성을 도시한 것으로서, RF(Radio Frequency) IC(10)는 픽업부(20)의 내부에 구비되는 포토 디텍터(도시하지 않음)에 의해 피드백되는 신호(FPDO)와 디지털아날로그컨버터(DAC)(Digital Analog Converter)(102)를 통해 입력되는 신호에 근거하여 OP 앰프(103)를 통해 일정 전압레벨이 유지 출력된다.

<16> DAC(102)는 마이컴(30)으로부터 입력되어지는 디지털 데이터(이하, DAC 값이라고 함)를 아날로그 신호로 변환 출력하는 것으로서, 상기 DAC 값은 데이터를 기

록하거나 재생할 때 또는 광디스크의 종류를 판별할 때 마이컴(30)에 의해 각각 서로 다르게 설정되어진다.

<17> 그리고, 마이컴(30)은 각 동작에 따른 레이저 파워를 설정할 때 DAC 옵셋값을 근거로 하게 되는데, 이 DAC 옵셋값은 RF IC(10)의 출력전압이 발생하는 시점에서 마이컴(30)으로부터 DAC(102)에 인가된 옵셋값을 의미하는 것으로서, 레벨시프트회로(Level Shift Circuit)(101)가 부가된 경우에는 해당 전압만큼 시프트된 후 출력전압이 발생하게 된다.

<18> 한편, 도 2는 상기 DAC 옵셋값을 구하는 종래의 방법을 설명하기 위한 그래프로서, DAC 옵셋값은 마이컴(30)으로부터 DAC(102)에 입력되어지는 임의의 DAC값(DAC1, DACr, DAC2)과 이 임의의 DAC값이 인가됨에 따라 픽업부(20)로부터 출력되는 레이저 파워(P1, Pr, P2) 또는 피드백되는 전압레벨(FPD01, FPD02 등)에 의해 정하여지는 1차 함수의 그래프가 DAC 축, 즉 X축과 만나는 교차점의 X축값(X절편)이 된다.

<19> 상기 DAC 옵셋값은 1차 방정식의 기울기 공식을 이용하여 구할 수 있는데, 다음의 수학식으로 결정되어진다.

<20> **【수학식 1】**

$$rDACOffset = P2 \times DAC1 - \frac{P1 \times DAC2}{P2 - P1}$$

<21> (rDACOffset : DAC 옵셋값)

<22> 한편, 도 3은 DAC 옵셋값을 구하는 종래의 다른 방법을 설명하기 위한 그래

프로세서, 레이저 파워의 피드백 전압레벨(f1, f2)은 레이저의 출력파워(P1, P2)와 비례하므로 DAC 옵셋값은 다음의 수학식으로 결정되어진다.

<23> 【수학식 2】

$$rDACOffset = F2 \times DAC1 - \frac{F1 \times DAC2}{F2 - F1}$$

<24> (rDACOffset : DAC 옵셋값)

<25> 그러나, 전술한 바와 같이 DAC 옵셋값을 구하게 되면, 픽업부(20)의 특성 및 상태에 따라 레이저 파워(P1, P2, Pr 등)나 피드백되는 전압레벨(FPD01, FPD02 등)이 가변되기 때문에 그로부터 얻어지는 DAC 옵셋값의 편차가 커지게 되는 문제가 있고, 나아가 상기 DAC 옵셋값을 기초로 하여 설정되어 지는 데이터 기록이나 재생 또는 디스크 종류 판별을 위한 DAC 값도 크게 달라지게 되어 레이저의 각 동작 파워가 적절하게 설정되지 못하는 문제가 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<26> 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창작된 것으로서, 각 동작에 따른 레이저 파워를 설정할 때 기준이 되는 기준 파워를 보다 정확하게 설정하고, 나아가 이 기준 파워에 근거하여 각 동작에 따른 레이저 파워를 최적의 상태로 설정할 수 있도록 하는 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성】

<27>

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법은, 레이저로 전압을 공급하는 전압공급부와 마이컴으로부터 인가되는 옵셋값을 전압신호로 변환하여 상기 전압공급부로 출력하는 옵셋값 변환출력부를 구비하여, 각 동작에 필요한 레이저 파워를 설정하기 위한 기준 파워를 설정하는 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법에 있어서, 상기 옵셋값 변환출력부의 옵셋값을 순차적으로 증가시키면서 상기 전압공급부의 출력전압이 발생하는지를 판단하는 1단계; 및 상기 전압공급부에 출력전압이 발생하는 때에, 상기 옵셋값 변환출력부에 인가된 옵셋값을 기준 파워 설정용 옵셋값으로 설정하는 2단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<28>

또한, 본 발명에 따른 광디스크 장치에서의 레이저 파워 설정방법은 레이저로 전압을 공급하는 전압공급부와 마이컴으로부터 인가되는 옵셋값을 전압신호로 변환하여 상기 전압공급부로 출력하는 옵셋값 변환출력부를 구비하여, 각 동작에 필요한 레이저 파워를 설정하는 광디스크 장치에서의 레이저 파워 설정방법에 있어서, 상기 옵셋값 변환출력부의 옵셋값을 순차적으로 증가시키면서 상기 전압공급부의 출력전압이 발생하는지를 판단하는 1단계; 상기 전압공급부에 출력전압이 발생하는 때에, 상기 옵셋값 변환출력부에 인가된 옵셋값을 기준 파워 설정용 옵셋값으로 설정하는 2단계; 상기 옵셋값 변환출력부에 임의의 옵셋값을 인가하여 상기 레이저에서 출력되는 레이저 파워를 측정하는 3단계; 및 상기 기준 파워 설정용 옵셋값, 임의의 옵셋값, 그 임의의 옵셋값에 따라 출력되는 레이저 파워값을 근거로 동작에 필요한 레이저 파워를 설정하기 위한 옵셋값을 연산 설정하는 4단계를 포함하

여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

<29> 이하, 본 발명에 따른 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법에 대해서 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

<30> 도 4는 본 발명에 따른 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법에 있어서, 각 동작에 따른 레이저 파워를 설정할 때 필요한 기준 파워를 설정하는 방법을 설명하기 위한 그래프이고, 도 5는 본 발명에 따른 기준 파워 설정방법 및 이 설정된 기준 파워를 근거로 원하는 레이저 파워를 설정하는 방법에 대한 동작 흐름도를 도시한 것이다.

<31> 우선, 레벨시프트회로(101)는 출력 전압레벨을 안정시키기 위해서 임의의 전압레벨(V_t)이 출력되는 시점을 시프트시키는 것인데, 도 4에 도시한 바와 같이 레벨시프트회로(101)에 의해 결정되는 오프셋포인트(Offset Point)에서 순간적으로 전압이 상승하게 된다. 레벨시프트회로(101)에 의한 시프트 레벨이 예컨대, 0.5V 인 경우, 이상적인 RF IC(10)의 경우 출력 전압레벨이 0.5V가 되는 시점의 DAC 오프셋값은 64가 되지만, 실제적인 회로에서는 출력전압의 레벨을 변화시키는 요인인 내부 오프셋이 존재하기 때문에 이 내부 오프셋에 의하여 DAC 오프셋값이 변화하게 된다.

<32> 이에 따라, 마이컴(30)은 DAC(102)에 인가되는 DAC 값을 작은 값에서부터 점점 큰 값으로 변화시켜 가면서(S11), RF IC(10)의 출력단(Measuring Point)에서 RF IC(10)의 출력 전압레벨을 측정하게 된다(S12). 즉, 상기 마이컴(30)은 상기 이상적인 DAC 오프셋값(64)을 기준으로 상기 DAC 값을 예컨대, "5"에서부터 "125"까지 점

점 증가시켜 가면서 RF IC(10)의 출력 전압레벨을 측정하게 된다.

<33> 이때, 상기 DAC 값이 소정 값에 도달하게 되면 상기 RF IC(10)의 출력전압이 발생하게 되는데, 마이컴(30)은 상기 출력전압이 발생하면(S13), 현재 DAC(102)에 인가되어 있는 DAC 값을 DAC 옵셋값으로서 취하여(S14) 예컨대, EEPROM(Electrically Erasable Programable ROM)에 저장하여 두게 된다. 이렇게 구하여진 DAC 옵셋값은 데이터를 기록하거나 재생하기 위한 레이저 파워를 설정할 때 기준 파워 설정용 옵셋값으로 사용되어진다.

<34> 한편, 광디스크에 데이터를 기록하거나 재생할 때 또는 디스크의 종류를 판별할 때 레이저 파워는 서로 다른 출력 파워를 갖게 되는데, 예컨대, 디스크 종류를 판별하기 위한 레이저 파워는 1mW이다. 이하에서는 보다 구체적으로 상기 디스크 종류를 판별하기 위한 1mW 레이저 파워를 설정하는 방법에 대해서 설명한다.

<35> 마이컴(30)은 DAC(102)에 임의의 DAC값을 인가하여 RF IC(10)에서 출력되는 전압에 의해 발생하는 레이저 파워를 측정한다. 이어서, 상기 EEPROM에 저장되어 있는 기준 파워 설정용 옵셋값과 임의의 DAC값 및 이 임의의 DAC값에 따라 출력되는 레이저 파워를 근거로 1mW 레이저 파워를 출력하기 위한 DAC값을 연산하게 된다. 그리고, 마이컴(30)은 상기 연산된 DAC값을 DAC(102)에 인가함으로써 레이저 파워가 1mW가 되도록 DAC값을 설정하게 된다(S15).

<36> 이때, 1mW 레이저 파워를 출력하기 위한 DAC값을 연산하는 연산식은 하기와 같다.

<37> 【수학식 3】

$$DAC1mW = DACOffset + \left(\frac{1mW}{P1} \right) * (DAC1 - DACOffset)$$

<38> * DAC1mW : 레이저 파워가 1mW가 되는 DAC값,

<39> * DACOffset : 옵셋 포인트(Offset Point)에서의 DAC값,

<40> * DAC1 : DAC1mW를 구하기 위해 임의로 인가하는 DAC값,

<41> * P1 : DAC1가 인가될 때 레이저 파워를 파워측정기로 측정한 값.

<42> 전술한 바와 같이 기준파워 설정용 옵셋값을 근거로 레이저의 파워가 1mW를
갖도록 DAC(102)를 설정하는 것이 가능해진다.

<43> 그런데, RF IC(10)의 출력 레벨이 순간적으로 상승하는 과도영역(Threshold
Area)은 전압 레벨이 매우 불안정한 영역이기 때문에 정확한 DAC 옵셋값을 보장받
기가 어려우므로, 이하에서는 매우 구체적인 실시예를 제시하여 보다 정확하게 기
준 파워 설정용 옵셋값을 구하는 방법을 설명한다.

<44> 도 6은 도 4에 도시한 출력전압의 그래프에서 과도영역에서의 출력전압 궤적
을 도시한 그래프이고, 도 7은 본 발명에 따른 기준 파워 설정방법을 보다 구체적
으로 설명하기 위한 동작 흐름도를 도시한 것으로서, 기준 파워 설정용 옵셋값은
출력 전압레벨이 불안정한 영역을 벗어난, 예컨대 출력 전압 레벨이 0.2V가 되는
지점의 DAC값(DACtmp값)을 측정한 후 이 DACtmp값에서 소정의 DAC값을 감산함으로
써 구할 수 있는데, 상기 DACtmp값에서 감산되는 DAC값은 "1" 또는 "2"인 것이 바
람직하다.

<45> 좀 더 상세하게 설명하면, 마이컴(30)은 레이저 파워를 초기 셋팅하기 위해서 상기 DAC(102)로 예컨대, DAC값이 "5"에서부터 "125"가 될 때까지 점차적으로 증가시켜가면서 인가하게 된다(S21).

<46> 이어서, 상기 인가되는 DAC값에 따라 상기 RF IC(10)의 출력단 전압 레벨은 초기에 "0"레벨을 유지하다가 도 6에 도시한 바와 같이 과도영역에서 과도하게 증가하게 되는데, 이 과도영역에서 멀티플렉서를 이용하여 상기 RF IC(10)의 출력단 전압 레벨이 0.2V가 되는 시점을 찾아서, 이때의 DAC값(DACtmp)을 구한다(S22).

<47> 상기 DACtmp값을 구한 후 이 DACtmp값에서 예컨대, "2"를 감산하여 기준 파워 설정용 오프셋값으로 취함과 더불어(S23), 임의의 DAC값(DAC1)을 인가한 후, 픽업부(20)의 레이저로부터 출력되는 파워(P1)를 파워측정기로 측정한다(S24).

<48> 그리고, 상기 기준 파워 설정용 오프셋값, 임의의 DAC1값 및 P1을 전술한 수학식에 대입하여 원하는 레이저 파워를 출력시키기 위한 DAC값을 구할 수 있게 된다(S25).

<49> 한편, 상기 DACtmp값을 측정하는 방법은, 10bit DAC를 구비하는 멀티플렉서를 이용하여 RF IC(10)의 출력단에 발생하는 전압 레벨이 0.2V가 되는 때에 상기 10bit DAC값이 예컨대, "2557"이 되는 사실을 실제 측정하여 알 수 있으므로, 상기 10bit DAC값을 "0"부터 "2557"까지 점차 증가시켜 가면서 상기 10bit DAC값이 "2557"이 되는 시점의 상기 DAC(102)에 인가되어 있는 DAC값(이 값이 결과적으로 상기 DACtmp값이 됨)을 취한 다음 상기 DACtmp값에서 예컨대, "2"를 감산하여 DAC 오프셋값을 구할 수 있게 된다.

<50> 이상 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면 이하 첨부된 특허청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 다양한 다른 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가하여 실시하는 것이 가능할 것이다.

【발명의 효과】

<51> 상기와 같이 구성되어 이루어지는 본 발명에 따른 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법은, 각 동작을 수행하기 위한 레이저 파워를 설정하기 위해 필요한 기준 파워 설정용 옵션값을 보다 정확하게 계산하고, 이 기준 파워 설정용 옵션값에 근거하여 각 동작에 필요한 최적의 레이저 파워를 설정하는 것이 가능하게 되는 매우 유용한 발명이다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

레이저로 전압을 공급하는 전압공급부와 마이컴으로부터 인가되는 옴셋값을 전압신호로 변환하여 상기 전압공급부로 출력하는 옴셋값 변환출력부가 구비되어, 각 동작에 필요한 레이저 파워를 설정하기 위한 기준 파워를 설정하는 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법에 있어서,

상기 옴셋값 변환출력부의 옴셋값을 순차적으로 증가시키면서 상기 전압공급부의 출력전압이 발생하는지를 판단하는 1단계; 및

상기 전압공급부에 출력전압이 발생하는 때에, 상기 옴셋값 변환출력부에 인가된 옴셋값을 기준 파워 설정용 옴셋값으로 설정하는 2단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광디스크 장치에서의 기준 파워 설정방법.

【청구항 2】

레이저로 전압을 공급하는 전압공급부와 마이컴으로부터 인가되는 옴셋값을 전압신호로 변환하여 상기 전압공급부로 출력하는 옴셋값 변환출력부가 구비되어, 각 동작에 필요한 레이저 파워를 설정하는 광디스크 장치에서의 레이저 파워 설정방법에 있어서,

상기 옴셋값 변환출력부의 옴셋값을 순차적으로 증가시키면서 상기 전압공급부의 출력전압이 발생하는지를 판단하는 1단계;

상기 전압공급부에 출력전압이 발생하는 때에, 상기 옴셋값 변환출력부에 인가된 옴셋값을 기준 파워 설정용 옴셋값으로 설정하는 2단계;

상기 옵셋값 변환출력부에 임의의 옵셋값을 인가하여 상기 레이저에서 출력되는 레이저 파워를 측정하는 3단계; 및

상기 기준 파워 설정용 옵셋값, 임의의 옵셋값, 그 임의의 옵셋값에 따라 출력되는 레이저 파워값을 근거로 동작에 필요한 레이저 파워를 설정하기 위한 옵셋값을 연산 설정하는 4단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 광디스크 장치에서의 레이저 파워 설정방법.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 레이저 파워를 설정하기 위한 옵셋값은 연산식,

$$DACpower = DACOffset + \left(\frac{POWER}{P1} \right) \times (DAC1 - DACOffset)$$

(POWER : 동작에 필요한 레이저 파워값,

DACpower : POWER값을 출력하는 DAC값,

DACOffset : 기준 파워 설정용 옵셋값,

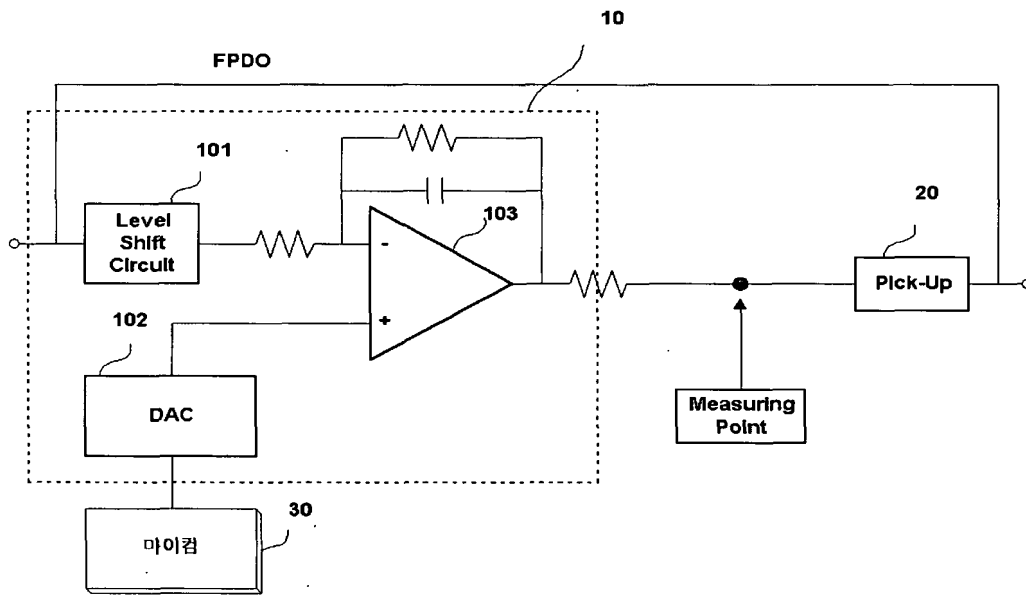
DAC1 : 임의의 DAC값,

P1 : DAC1을 인가했을 때 출력되는 레이저 파워값)

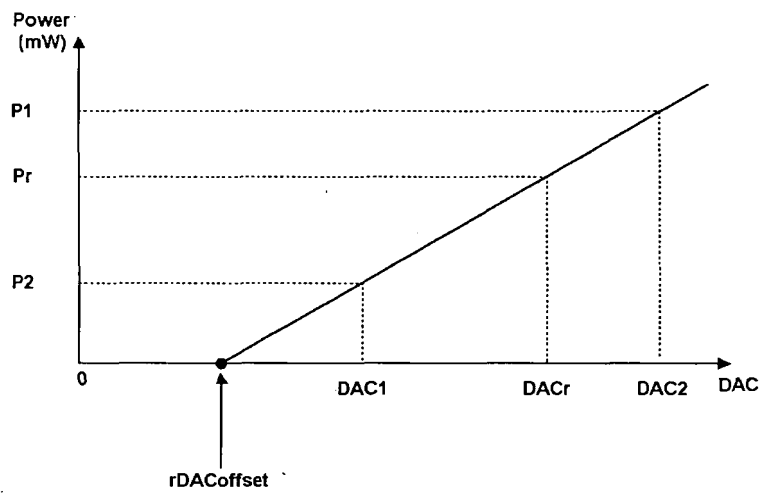
에 의해 연산되는 것을 특징으로 하는 광디스크 장치에서의 레이저 파워 설정방법.

【도면】

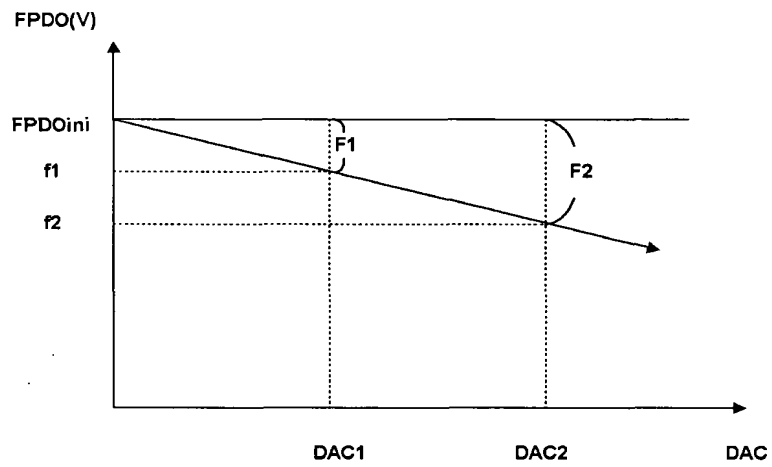
【도 1】



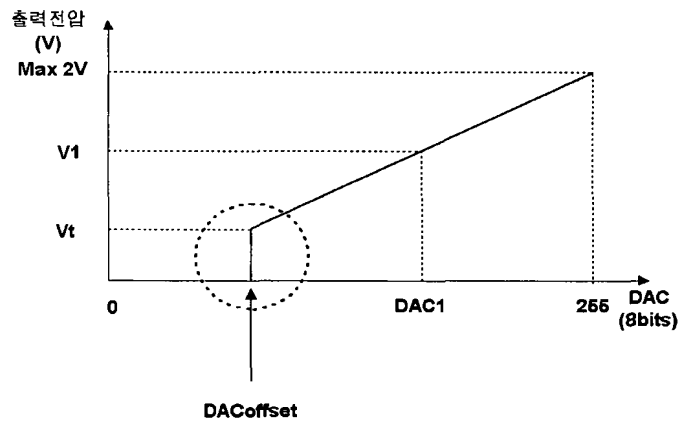
【도 2】



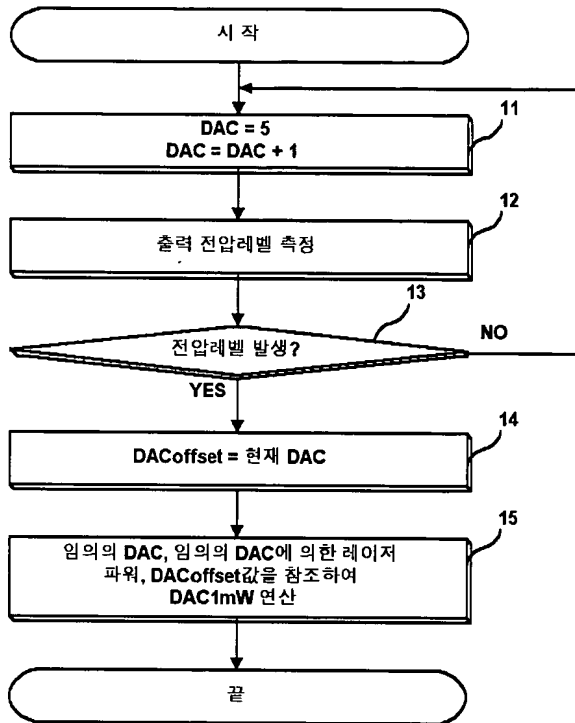
【도 3】



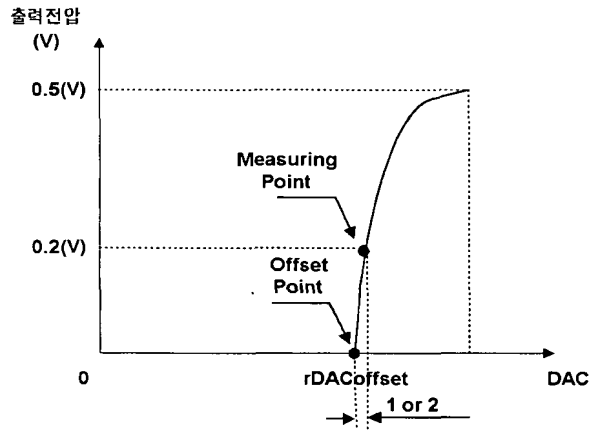
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

